

Docket No.: R2184.0284/P284  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Haruyuki Suzuki

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: RECORDING CONDITION  
DETERMINING METHOD, PROGRAM,  
AND MEDIUM, INFORMATION  
RECORDING APPARATUS, AND  
INFORMATION RECORDING SYSTEM

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

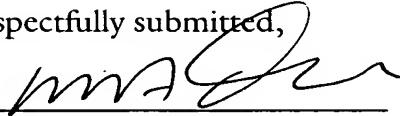
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	2002-359361	December 11, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: December 5, 2003

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &  
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 11, 2002

Application Number: Japanese Patent Application  
No.2002-359361

[ST.10/C]: [JP2002-359361]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

November 27, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3098046

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月11日

出願番号 Application Number: 特願2002-359361

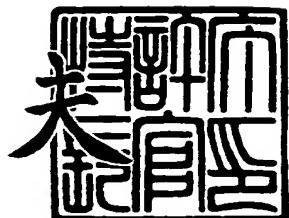
[ST. 10/C]: [JP2002-359361]

出願人 Applicant(s): 株式会社リコー

2003年11月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0208811  
【提出日】 平成14年12月11日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 7/0045  
【発明の名称】 記録条件決定方法、プログラム及び記録媒体、情報記録装置、並びに情報記録システム  
【請求項の数】 18  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 鈴木 晴之  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代表者】 桜井 正光  
【代理人】  
【識別番号】 100102901  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 立石 篤司  
【電話番号】 042-739-6625  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 053132  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0116262  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録条件決定方法、プログラム及び記録媒体、情報記録装置、並びに情報記録システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から出射された光ビームを用いて情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置で行われる記録条件決定方法であって、

前記情報記録媒体に対する試し書きの結果又は記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記光源の最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かを判別する第 1 工程と；

前記第 1 工程での判別の結果、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかを選択する第 2 工程と；

前記選択された選択肢に基づいて記録条件を決定する第 3 工程と；を含む記録条件決定方法。

【請求項 2】 前記選択基準は、前記光源の寿命に及ぼす影響の予測結果が所定のレベル以下のときに、前記複数の選択肢の中から、最適な記録パワーを変更しない選択肢を選択する基準であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録条件決定方法。

【請求項 3】 前記光源の寿命に及ぼす影響は、記録するデータ量、記録に要する時間、及び過去の記録パワーと記録時間に関する履歴情報の少なくとも 1 つに基づいて予測されることを特徴とする請求項 2 に記載の記録条件決定方法。

【請求項 4】 前記第 1 工程では、前記情報記録媒体に対する試し書きの結果に基づいて前記最適な記録パワーが前記閾値を超えているか否かを判別し、

前記複数の選択肢は、記録速度を下げて再度試し書きを行い新たに最適な記録パワーを求める選択肢、及び閾値近傍の所定値に記録パワーを変更する選択肢の少なくとも一方を更に含むことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の記録条件決定方法。

【請求項 5】 前記第 1 工程では、記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記最適な記録パワーが前記閾値を超えているか否かを判

別し、

前記複数の選択肢は、記録パワーを1段階下げる選択肢を更に含むことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の記録条件決定方法。

**【請求項6】** 前記選択基準は、予め設定された基準であることを特徴とする請求項1に記載の記録条件決定方法。

**【請求項7】** 前記選択基準は、外部入力によって設定される基準であることを特徴とする請求項1に記載の記録条件決定方法。

**【請求項8】** 前記基準は、記録速度を下げて再度試し書きを行い新たに最適な記録パワーを求める選択肢、閾値近傍の所定値に記録パワーを変更する選択肢、及び記録パワーを一段階下げる選択肢、の中の少なくとも1つの選択肢と、最適な記録パワーを変更しない選択肢とを含む複数の選択肢の中から1つを選択するための基準であることを特徴とする請求項6又は7に記載の記録条件決定方法。

**【請求項9】** 前記第2工程で、前記選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢が選択された場合に、前記最適な記録パワー及び前記最適な記録パワーでの前記光源の発光時間を含む履歴情報を保存する第4工程を更に含むことを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の記録条件決定方法。

**【請求項10】** 光源から出射された光ビームを用いて情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置で用いられるプログラムであって、

前記情報記録媒体に対する試し書きの結果又は記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記光源の最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かを判別する第1手順と；

前記判別の結果、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかを選択する第2手順と；

前記選択された選択肢に基づいて記録条件を決定する第3手順と；を前記情報記録装置の制御用コンピュータに実行させるプログラム。

**【請求項11】** 前記選択基準は、前記光源の寿命に及ぼす影響の予測結果が所定のレベル以下のときに、前記複数の選択肢の中から、最適な記録パワーを

変更しない選択肢を選択する基準であることを特徴とする請求項10に記載のプログラム。

**【請求項12】** 請求項10又は11に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

**【請求項13】** 光源から出射された光ビームを用いて情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置であって、

前記情報記録媒体に対する試し書きの結果、又は情報の記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記光源の最適な記録パワーを求める記録パワー取得手段と；

前記最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かを判別する判別手段と；

前記判別手段での判別の結果、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかを選択する選択手段と；

前記選択された選択肢に基づいて記録条件を決定する決定手段と；を備える情報記録装置。

**【請求項14】** 前記光源に関する履歴情報が保存される第1の記憶手段と；

前記選択手段で最適な記録パワーを変更しない選択肢が選択された場合に、前記最適な記録パワー及び前記最適な記録パワーでの前記光源の発光時間を含む履歴情報を前記第1の記憶手段に保存する保存手段と；を更に備えることを特徴とする請求項13に記載の情報記録装置。

**【請求項15】** 前記情報記録媒体の種類を取得する種類取得手段と；

前記閾値近傍の所定値がそのパワーマージン内に含まれる少なくとも1つの情報記録媒体の種類が記録されている第2の記憶手段と；を更に備え、

前記複数の選択肢は、閾値近傍の所定値に記録パワーを変更する選択肢を更に含み、

前記選択手段は、前記種類取得手段にて取得された情報記録媒体の種類が前記第2の記憶手段に記録されている場合に、前記閾値近傍の所定値に記録パワーを

変更する選択肢を選択することを特徴とする請求項13又は14に記載の情報記録装置。

**【請求項16】** 前記判別手段での判別の結果を外部装置に通知する通知手段を更に備えることを特徴とする請求項13～15のいずれか一項に記載の情報記録装置。

**【請求項17】** 情報記録媒体に情報を記録する情報記録システムであって、請求項13～16のいずれか一項に記載の情報記録装置と；前記情報記録装置を制御する情報処理装置と；を備える情報記録システム。

**【請求項18】** 前記情報処理装置は、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えているときに、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢を表示する表示手段と、前記表示手段に表示された複数の選択肢の中からいずれかの選択肢を選択するための入力手段と、前記入力手段にて選択された選択肢を前記情報記録装置に通知する通知手段と、を備えることを特徴とする請求項17に記載の情報記録システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、記録条件決定方法、プログラム及び記録媒体、情報記録装置、並びに情報記録システムに係り、更に詳しくは、情報記録媒体に情報を記録する際の最適な記録条件を決定する記録条件決定方法、情報記録装置で用いられるプログラム及び該プログラムが記録された記録媒体、情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置、並びに情報記録装置と情報処理装置とを含む情報記録システムに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータ（以下「パソコン」と略述する）は、その機能が向上するに伴い、音楽や映像といったA V（Audio-Visual）情報を取り扱うことが可能となってきた。これらA V情報の情報量は非常に大きいために、情報記録媒体としてC D（compact disc）やD V D（digital versatile disc）などの

光ディスクが注目されるようになり、その低価格化とともに、情報記録装置としての光ディスク装置がパソコンの周辺機器の一つとして普及するようになった。光ディスク装置では、光ディスクのスパイラル状又は同心円状のトラックが形成された記録面にレーザ光の微小スポットを照射することにより情報の記録及び消去を行い、記録面からの反射光に基づいて情報の再生などを行っている。そして、光ディスク装置には、情報記録媒体の記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置として、光ピックアップ装置が設けられている。

#### 【0003】

通常、光ピックアップ装置は、レーザ光を所定の発光パワー（出力）で出射する光源、その光源から出射されるレーザ光を情報記録媒体の記録面に導くとともに、記録面で反射されたレーザ光を所定の受光位置まで導く光学系、及びその受光位置に配置された受光素子などを備えている。

#### 【0004】

光ディスクでは、互いに反射率の異なるマーク（ピット）領域及びスペース領域のそれぞれの長さとそれらの組み合わせとによって情報が記録される。そこで、光ディスクに情報を記録する際には所定の位置に所定の長さのマーク領域及びスペース領域がそれぞれ形成されるように光源の発光パワーが制御される。

#### 【0005】

例えば、記録層に有機色素を含むCD-R（CD-recordable）、DVD-R（DVD-recordable）、及びDVD+R（DVD+recordable）などの追記型の光ディスク（以下、便宜上「色素型ディスク」という）では、マーク領域を形成するときには発光パワーを大きくして色素を加熱及び溶解し、そこに接している基板部分を変質・変形させている。一方、スペース領域を形成するときには基板が変質・変形しないように発光パワーを再生時と同程度に小さくしている。これにより、マーク領域ではスペース領域よりも反射率が低くなる。

#### 【0006】

また、記録層に特殊合金を含むCD-RW（CD-rewritable）、DVD-RW（DVD-rewritable）、及びDVD+RW（DVD+rewritable）などの書

き換え可能な光ディスク（以下、便宜上「相変化型ディスク」という）では、マーク領域を形成する時には、特殊合金を第1の温度に加熱したのち急冷し、アモルファス（非晶質）状態にしている。一方、スペース領域を形成する時には、特殊合金を第2の温度（<第1の温度）に加熱したのち徐冷し、結晶状態にしている。これにより、マーク領域では、スペース領域よりも反射率が低くなる。

#### 【0007】

マーク領域を形成するのに必要な発光パワー（以下「記録パワー」ともいう）は、その後の記録速度の高速化により大きくなる傾向にある。しかしながら、記録パワーが大きくなると、光源の許容パワーを超える場合があり、光源の寿命が短くなるおそれがあった。そこで、光源の許容パワーに応じて記録速度を設定するいくつかの方法が提案されている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特開2002-251738号公報

##### 【特許文献2】

特開2001-67672号公報

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1及び特許文献2に開示されている方法では、所定の記録品質が得られるときの記録パワーが許容範囲内に存在しないときには、記録速度を下げているために、光源の寿命に対する影響が比較的小さい場合であっても記録速度が大幅に低下し、記録時間が長くなっていた。

#### 【0010】

本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第1の目的は、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことができる記録条件決定方法、情報記録装置及び情報記録システムを提供することにある。

#### 【0011】

また、本発明の第2の目的は、情報記録装置の制御用コンピュータにて実行さ

れ、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことができるプログラム及びそのプログラムが記録された記録媒体を提供することにある。

### 【0012】

#### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、光源から出射された光ビームを用いて情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置で行われる記録条件決定方法であって、前記情報記録媒体に対する試し書きの結果又は記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記光源の最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かを判別する第1工程と；前記第1工程での判別の結果、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかを選択する第2工程と；前記選択された選択肢に基づいて記録条件を決定する第3工程と；を含む記録条件決定方法である。

### 【0013】

これによれば、情報記録媒体に対する試し書きの結果又は記録時の情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて光源の最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かが判別され（第1工程）、その結果、最適な記録パワーが前記閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかが選択される（第2工程）。そして、その選択された選択肢に基づいて記録条件が決定される（第3工程）。そこで、例えば光源に対するダメージが小さいと予想できるときには、最適な記録パワーを変更しない選択肢が選択されるように選択基準を設定することにより、従来と異なり、最適な記録パワーが閾値を超えている場合であっても、記録速度を下げることなく記録を行うことが可能となる。従って、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことが可能となる。

### 【0014】

この場合において、前記選択基準としては種々の基準が考えられるが、請求項2に記載の記録条件決定方法の如く、前記選択基準は、前記光源の寿命に及ぼす影響の予測結果が所定のレベル以下のときに、前記複数の選択肢の中から、最適

な記録パワーを変更しない選択肢を選択することとしても良い。

#### 【0015】

この場合において、請求項3に記載の記録条件決定方法の如く、前記光源の寿命に及ぼす影響は、記録するデータ量、記録に要する時間、及び過去の記録パワーと記録時間に関する履歴情報の少なくとも1つに基づいて予測されることとすることができる。本明細書では、「記録するデータ量」は記録中における記録データの残量を含む。また、「記録に要する時間」は記録中における残りのデータを記録するのに要する時間を含む。

#### 【0016】

上記請求項1～3に記載の各記録条件決定方法において、請求項4に記載の記録条件決定方法の如く、前記第1工程では、前記情報記録媒体に対する試し書きの結果に基づいて前記最適な記録パワーが前記閾値を超えているか否かを判別する場合に、前記複数の選択肢は、記録速度を下げて再度試し書きを行い新たに最適な記録パワーを求める選択肢、及び閾値近傍の所定値に記録パワーを変更する選択肢の少なくとも一方を更に含むこととすることができる。

#### 【0017】

上記請求項1～3に記載の各記録条件決定方法において、請求項5に記載の記録条件決定方法の如く、前記第1工程では、記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記最適な記録パワーが前記閾値を超えているか否かを判別する場合に、前記複数の選択肢は、記録パワーを1段階下げる選択肢を更に含むこととすることができる。

#### 【0018】

上記請求項1に記載の記録条件決定方法において、請求項6に記載の記録条件決定方法の如く、前記選択基準は、予め設定された基準であることとすることができる。

#### 【0019】

上記請求項1に記載の記録条件決定方法において、請求項7に記載の記録条件決定方法の如く、前記選択基準は、外部入力によって設定される基準であることとすることができる。

**【0020】**

上記請求項6及び7に記載の各記録条件決定方法において、請求項8に記載の記録条件決定方法の如く、前記基準は、記録速度を下げて再度試し書きを行い新たに最適な記録パワーを求める選択肢、閾値近傍の所定値に記録パワーを変更する選択肢、及び記録パワーを一段階下げる選択肢、の中の少なくとも1つの選択肢と、最適な記録パワーを変更しない選択肢とを含む複数の選択肢の中から1つを選択するための基準であることとすることができる。

**【0021】**

上記請求項1～8に記載の各記録条件決定方法において、請求項9に記載の記録条件決定方法の如く、前記第2工程で、前記選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢が選択された場合に、前記最適な記録パワー及び前記最適な記録パワーでの前記光源の発光時間を含む履歴情報を保存する第4工程を更に含むこととすることができる。かかる場合には、過去の記録パワーと記録時間に関する履歴情報に基づいて光源の寿命に及ぼす影響を予測する際のデータが蓄積されることとなる。

**【0022】**

請求項10に記載の発明は、光源から出射された光ビームを用いて情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置で用いられるプログラムであって、前記情報記録媒体に対する試し書きの結果又は記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記光源の最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かを判別する第1手順と；前記判別の結果、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかを選択する第2手順と；前記選択された選択肢に基づいて記録条件を決定する第3手順と；を前記情報記録装置の制御用コンピュータに実行させるプログラムである。

**【0023】**

これによれば、本発明のプログラムがメインメモリにロードされ、その先頭アドレスがプログラムカウンタにセットされると、情報記録装置の制御用コンピュータは、情報記録媒体に対する試し書きの結果又は記録時の情報記録媒体からの

反射光の受光結果に基づいて光源の最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かを判別し、その判別の結果、最適な記録パワーが閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかを選択する。そして、その選択された選択肢に基づいて記録条件を決定する。すなわち、本発明のプログラムによれば、情報記録装置の制御用コンピュータに請求項1に記載の発明に係る記録条件決定方法を実行させることができ、これにより、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことが可能となる。

#### 【0024】

この場合において、請求項11に記載のプログラムの如く、前記選択基準は、前記光源の寿命に及ぼす影響の予測結果が所定のレベル以下のときに、前記複数の選択肢の中から、最適な記録パワーを変更しない選択肢を選択する基準であることとすることができる。

#### 【0025】

請求項12に記載の発明は、請求項10又は11に記載のプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

#### 【0026】

これによれば、請求項10又は11に記載のプログラムが記録されているために、コンピュータに実行させることにより、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことが可能となる。

#### 【0027】

請求項13に記載の発明は、光源から出射された光ビームを用いて情報記録媒体に情報を記録する情報記録装置であって、前記情報記録媒体に対する試し書きの結果、又は情報の記録時の前記情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて前記光源の最適な記録パワーを求める記録パワー取得手段と；前記最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かを判別する判別手段と；前記判別手段での判別の結果、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかを選択する選択手段と；前記選択された選択肢に基づ

いて記録条件を決定する決定手段と；を備える情報記録装置である。

### 【0028】

これによれば、記録パワー取得手段により、情報記録媒体に対する試し書きの結果、又は情報の記録時の情報記録媒体からの反射光の受光結果に基づいて光源の最適な記録パワーが求められ、その最適な記録パワーが予め設定されている閾値を超えているか否かが判別手段により判別される。判別手段での判別の結果、最適な記録パワーが閾値を超えている場合に、選択手段により、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかが選択され、その選択された選択肢に基づいて決定手段により記録条件が決定される。そこで、選択手段では、例えば光源に対するダメージが小さいと予想できるときには、最適な記録パワーを変更しない選択肢が選択されるように選択基準を設定することにより、最適な記録パワーが閾値を超えている場合であっても、記録速度を下げることなく記録を行うことができる。すなわち、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことが可能となる。

### 【0029】

この場合において、請求項14に記載の情報記録装置の如く、前記光源に関する履歴情報が保存される第1の記憶手段と；前記選択手段で最適な記録パワーを変更しない選択肢が選択された場合に、前記最適な記録パワー及び前記最適な記録パワーでの前記光源の発光時間を含む履歴情報を前記第1の記憶手段に保存する保存手段と；を更に備えることとすることができる。

### 【0030】

上記請求項13及び14に記載の各情報記装置において、請求項15に記載の情報記録装置の如く、前記情報記録媒体の種類を取得する種類取得手段と；前記閾値近傍の所定値がそのパワーマージン内に含まれる少なくとも1つの情報記録媒体の種類が記録されている第2の記憶手段と；を更に備え、前記複数の選択肢は、閾値近傍の所定値に記録パワーを変更する選択肢を更に含み、前記選択手段は、前記種類取得手段にて取得された情報記録媒体の種類が前記第2の記憶手段に記録されている場合に、前記閾値近傍の所定値に記録パワーを変更する選択肢を選択することとすることができる。

**【0031】**

上記請求項13～15に記載の各情報記録装置において、請求項16に記載の情報記録装置の如く、前記判別手段での判別の結果を外部装置に通知する通知手段を更に備えることとことができる。

**【0032】**

請求項17に記載の発明は、情報記録媒体に情報を記録する情報記録システムであって、請求項13～16のいずれか一項に記載の情報記録装置と；前記情報記録装置を制御する情報処理装置と；を備える情報記録システムである。

**【0033】**

これによれば、請求項13～16のいずれか一項に記載の情報記録装置が用いられるために、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うこと が可能となる。

**【0034】**

この場合において、請求項18に記載に情報記録システムの如く、前記情報処理装置は、前記最適な記録パワーが前記閾値を超えていているときに、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢を表示する表示手段と、前記表示手段に表示された複数の選択肢の中からいずれかの選択肢を選択するための入力手段と、前記入力手段にて選択された選択肢を前記情報記録装置に通知する通知手段と、を備えることとことができる。かかる場合には、例えばユーザが選択基準を設定することが可能となる。

**【0035】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の一実施形態を図1～図7に基づいて説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る情報記録システムの概略構成が示されている。

**【0036】**

この図1に示される情報記録システム10は、情報記録装置としての光ディスク装置20と、該光ディスク装置20を制御する情報処理装置としてのホスト50とを含んで構成されている。

**【0037】**

前記光ディスク装置20は、情報記録媒体としての光ディスク15を回転駆動するためのスピンドルモータ22、光ピックアップ装置23、レーザコントロール回路24、エンコーダ25、モータドライバ27、再生信号処理回路28、サーボコントローラ33、バッファRAM34、バッファマネージャ37、インターフェース38、記録媒体としてのROM39、CPU40、RAM41及び第1、第2の記憶手段としてのフラッシュメモリ43などを備えている。なお、図1における接続線は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。また、本実施形態では、光ディスク装置20は、一例としてDVD系の規格に準拠した情報記録媒体（以下、「DVD」と略述する）及びCD系の規格に準拠した情報記録媒体（以下、「CD」と略述する）に対応可能であるものとする。

#### 【0038】

前記光ピックアップ装置23は、光ディスク15のスパイラル状又は同心円状のトラックが形成された記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置である。この光ピックアップ装置23は、一例として図2に示されるように、光源ユニット51、コリメートレンズ52、ビームスプリッタ54、対物レンズ60、検出レンズ58、受光器59、及び駆動系（フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ及びシークモータ（いずれも図示省略））などを備えている。

#### 【0039】

前記光源ユニット51は、波長が660nmの光ビームを発光するDVD用の光源としての半導体レーザ（図示省略）と波長が780nmの光ビームを発光するCD用の光源としての半導体レーザ（図示省略）とを含んで構成されている。光源ユニット51から出射される各光ビームの光量は不図示のモニタで検出され、出射光量信号としてレーザコントロール回路24にフィードバックされている。なお、本実施形態では、光源ユニット51から出射される各光ビームの最大強度出射方向を+X方向とする。なお、光ディスク15がDVDのときはDVD用の半導体レーザが選択され、CDのときはCD用の半導体レーザが選択される。

#### 【0040】

前記コリメートレンズ52は、光源ユニット51の+X側に配置され、光源ユニット51から出射された光ビームを略平行光とする。前記ビームスプリッタ54は、コリメートレンズ52の+X側に配置され、光ディスク15からの戻り光を-Z方向に分岐する。前記対物レンズ60は、ビームスプリッタ54の+X側に配置され、ビームスプリッタ54を透過した光ビームを集光し、光ディスク15の記録面に光スポットを形成する。

#### 【0041】

前記検出レンズ58は、ビームスプリッタ54の-Z側に配置され、ビームスプリッタ54で分岐された戻り光を前記受光器59の受光面に集光する。受光器59は、通常の光ピックアップ装置と同様に、ウォブル信号情報、再生データ情報、フォーカスエラー情報及びトラックエラー情報などを含む複数の信号を再生信号処理回路28に出力する。

#### 【0042】

前記再生信号処理回路28は、図3に示されるように、I/Vアンプ28a、サーボ信号検出回路28b、ウォブル信号検出回路28c、RF信号検出回路28d、デコーダ28e、及びB値検出回路28fなどから構成されている。

#### 【0043】

前記I/Vアンプ28aは受光器59の出力信号である電流信号を電圧信号に変換する。前記サーボ信号検出回路28bはI/Vアンプ28aの出力信号に基づいてサーボ信号（フォーカスエラー信号やトラックエラー信号）を検出する。ここで検出されたサーボ信号はサーボコントローラ33に出力される。前記ウォブル信号検出回路28cはI/Vアンプ28aの出力信号に基づいてウォブル信号を検出する。前記RF信号検出回路28dはI/Vアンプ28aの出力信号に基づいてRF信号を検出する。

#### 【0044】

前記デコーダ28eは、ウォブル信号検出回路28cで検出されたウォブル信号からアドレス情報及び同期信号などを抽出する。ここで抽出されたアドレス情報はCPU40に出力され、同期信号はエンコーダ25に出力される。また、デコーダ28eは、RF信号検出回路28dで検出されたRF信号に対して復調処

理及び誤り訂正処理などを行った後、再生データとしてバッファマネージャ37を介してバッファRAM34に格納する。なお、再生データが音楽データの場合にはデコーダ28eからの信号はD/Aコンバータ（図示省略）を介して外部のオーディオ機器などに出力される。前記B値検出回路28fは、RF信号検出回路28dで検出されたRF信号に対して、マーク領域に対応するタイミングでサンプリングを行い、それを記録パワーで割って正規化し、いわゆるB値を検出し、CPU40に出力する。なお、再生信号処理回路28では、CPU40の指示により、光ディスクの種類に対応したサーボパラメータ（例えば、信号レベル調整用ゲインなど）を設定する。

#### 【0045】

図1に戻り、前記サーボコントローラ33は、再生信号処理回路28からのフォーカスエラー信号に基づいてフォーカスずれを補正するための制御信号を生成し、トラックエラー信号に基づいてトラックずれを補正するための制御信号を生成する。各制御信号はサーボコントローラ33からそれぞれモータドライバ27に出力される。

#### 【0046】

前記モータドライバ27は、サーボコントローラ33からの各制御信号に応じて光ピックアップ装置のトラッキングアクチュエータ及びフォーカシングアクチュエータを駆動する。すなわち、サーボ信号検出回路28b、サーボコントローラ33及びモータドライバ27によってトラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。また、モータドライバ27は、CPU40の指示に基づいてスピンドルモータ22及び光ピックアップ装置のシークモータを制御する。

#### 【0047】

前記エンコーダ25は、CPU40の指示に基づいて、バッファRAM34に蓄積されているデータをバッファマネージャ37を介して取り出し、データ変調及びエラー訂正コードの付加などを行ない、光ディスク15への書き込み信号を生成するとともに、再生信号処理回路28からの同期信号に同期してレーザコントロール回路24に出力する。

#### 【0048】

前記レーザコントロール回路 24 は、図 4 に示されるように、LD ドライバ 24 a、パルス設定回路 24 b 及びパワー設定回路 24 c などから構成されている。パルス設定回路 24 b は、CPU 40 からの指示に基づいてエンコーダ 25 からの書き込み信号に対してパルス幅を調整する。また、パワー設定回路 24 c は、CPU 40 からの指示に基づいて発光パワーを設定する。LD ドライバ 24 a は、パルス設定回路 24 b にてパルス調整された書き込み信号及びパワー設定回路 24 c にて設定された発光パワーに基づいて、光ピックアップ装置 23 の半導体レーザの出力を制御する。また、LD ドライバ 24 a は、前記出射光量信号に基づいて、半導体レーザの出力をフィードバック制御する。

#### 【0049】

図 1 に戻り、前記インターフェース 38 は、ホスト 50 との双方向の通信インターフェースであり、ATAPI (AT Attachment Packet Interface)、SCSI (Small Computer System Interface) 及びUSB (Universal Serial Bus) 等の標準インターフェースに準拠している。

#### 【0050】

前記ROM 39 には、CPU 40 にて解読可能なコードで記述された後述する記録条件を決定する本発明の一実施形態に係るプログラム（以下、「記録条件決定プログラム」という）を含むプログラムが格納されている。

#### 【0051】

前記CPU 40 は、ROM 39 に格納されている上記プログラムに従って上記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータ等を一時的にRAM 41 に保存する。また、CPU 40 は、上記各部において、回路系がCD用回路系とDVD用回路系とに分かれている場合には、いずれか一方を選択する信号を出力する。なお、光ディスク装置 20 に電源が投入されると、ROM 39 に格納されているプログラムは、CPU 40 のメインメモリ（図示省略）にロードされる。

#### 【0052】

前記フラッシュメモリ 43 には、後述する劣化履歴テーブル、特定メディアテーブルなどが格納されている。なお、フラッシュメモリ 43 に格納されている内容は電源供給が停止されても消えることはない。

### 【0053】

前記劣化履歴テーブルには、記録パワー  $P_w$  が予め設定されている閾値  $P_k$  を超えたときの履歴情報が半導体レーザ毎に保存されている。閾値  $P_k$  は半導体レーザ毎に個別に設定され、その定格パワー近傍の値がそれぞれ用いられている。なお、各閾値は例えばホストから変更することが可能である。本実施形態では、DVD用の半導体レーザに関して、一例として図5 (A) に示されるように、閾値  $P_k$  よりも 1 mWだけ大きい記録パワーでの積算記録時間が 1000 分、閾値  $P_k$  よりも 2 mWだけ大きい記録パワーでの積算記録時間が 300 分、閾値  $P_k$  よりも 3 mWだけ大きい記録パワーでの積算記録時間が 200 分、閾値  $P_k$  よりも 4 mWだけ大きい記録パワーでの積算記録時間が 50 分、閾値  $P_k$  よりも 5 mWだけ大きい記録パワーでの積算記録時間が 0 分、閾値  $P_k$  よりも 6 mWだけ大きい記録パワーでの積算記録時間が 0 分という情報が保存されているものとする。

### 【0054】

前記特定メディアテーブルには、閾値  $P_k$  近傍の発光パワー（ここでは、  $P_{l i m i t}$  とする）がそのパワーマージンの範囲内に含まれる情報記録媒体の種類、メーカ識別コード及びタイプコードを含むメディア情報が記録されている。なお、  $P_{l i m i t}$  は、対応する半導体レーザの閾値  $P_k$  以下の値であることが好ましい。また、以下では、特定メディアテーブルに記録されているメディア情報に対応する情報記録媒体を便宜上「特定メディア」ともいう。一般的には、 CD-R はパワーマージンが比較的大きく、DVD はパワーマージンが比較的小さい。

### 【0055】

図1に戻り、前記ホスト 50 は、主制御装置 50a、インターフェース 50b、ハードディスク (HDD) 50c、入力装置 50d 及び表示装置 50eなどを備えている。

### 【0056】

前記主制御装置 50a は、マイクロコンピュータ、メインメモリ（いずれも不図示）などを含んで構成され、ホスト 50 の全体を制御する。



### 【0057】

前記インターフェース50bは、光ディスク装置20との双方向の通信インターフェースであり、ATAPI、SCSI及びUSB等の標準インターフェースに準拠している。インターフェース50bは光ディスク装置20のインターフェース38と接続されている。なお、各インターフェース間の接続形態は、通信ケーブル（例えばSCSIケーブル）などの通信線を用いたケーブル接続だけではなく、赤外線などを利用したワイヤレス接続であっても良い。

### 【0058】

前記ハードディスク50cには、主制御装置50aのマイクロコンピュータで解読可能なコードで記述されたプログラムが格納されている。

### 【0059】

前記表示装置50eは、例えばCRT、液晶ディスプレイ（LCD）及びプラズマディスプレイパネル（PDP）などを用いた表示部（図示省略）を備え、主制御装置50aからの各種情報を表示する。

### 【0060】

前記入力装置50dは、例えばキーボード、マウス及びポインティングパッドなどのうち少なくとも1つの入力媒体（図示省略）を備え、ユーザから入力された各種情報を主制御装置50aに通知する。なお、入力媒体からの情報はワイヤレス方式で入力されても良い。また、表示装置50eと入力装置50dとが一体化されたものとして、例えばタッチパネル付きCRTなどがある。

### 【0061】

ここで、前述のように構成される光ディスク装置20の所定位置に光ディスク15がローディングされたときにCPU40によって行われるメディア情報の取得処理について説明する。

### 【0062】

光ディスク15のローディングを検知すると、光ディスク15を所定の線速度（例えば1倍速）で回転させるとともに、トラッキング制御及びフォーカス制御が正常に行われたか否か、アドレス情報が正常に抽出できたか否か、記録面での反射率が所定の値よりも大きいか否か、などに基づいて光ディスク15の種類を

判別する。なお、ここでは一例として、光ディスク 15 が DVD-R であると判別されたものとする。

#### 【0063】

続いて、光ディスク 15 の所定位置に記録されているメーカ識別コードやタイプコードなどを読み出し、上記判別結果とともにメディア情報として RAM 41 に保存する。そして、処理を終了する。

#### 【0064】

次に、ホスト 50 から記録要求コマンドを受信したときの処理について図 6 を用いて説明する。図 6 のフローチャートは、CPU 40 によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。ホストから記録要求コマンドを受信すると、図 6 のフローチャートに対応するプログラムの先頭アドレスが CPU 40 のプログラムカウンタにセットされ、処理がスタートする。なお、上述したメディア情報の取得処理は、すでに行われているものとする。また、記録要求コマンドには記録するデータ量に関する情報が付加されているものとする。

#### 【0065】

最初のステップ 401 では、指定された記録速度に基づいてスピンドルモータ 22 の回転を制御するための制御信号をモータドライバ 27 に出力する。

#### 【0066】

次のステップ 403 では、OPC (Optimum Power Control) を実行し、最適な記録パワーを決定する。すなわち、記録パワーを段階的に変化させつつ、PCA (Power Calibration Area) と呼ばれる試し書き領域に所定のデータを試し書きした後、それらのデータを順次再生し、RF 信号から検出されたシンメトリの値が予め実験等で求めた目標値とほぼ一致する場合を最も高い記録品質であると判断し、そのときの記録パワーを最適な記録パワー Pwo とする。また、B 値検出回路 28f を介して最も高い記録品質での B 値を検出し、目標 B 値として RAM 41 に保存する。

#### 【0067】

次のステップ 405 では、OPC で得られた最適な記録パワー Pwo が前記閾値 Pk を超えているか否かを判断する。最適な記録パワー Pwo が閾値 Pk を超



えていれば、ここでの判断は肯定され、その旨をホスト50に通知する。この際に、予測記録時間や後述する積算劣化度合など光源の寿命に関係する情報を付加するのが好ましい。そして、ステップ407に移行する。

#### 【0068】

このステップ407では、RAM41からメディア情報を読み出し、フラッシュメモリ43に格納されている前記特定メディアテーブルを参照し、光ディスク15が特定メディアであるか否かを判断する。光ディスク15が特定メディアでなければ、ここでの判断は否定されステップ409に移行する。

#### 【0069】

このステップ409では、記録要求コマンドに付加されている記録するデータ量に関する情報を抽出し、それに基づいて記録データ量を求めるとともに、この記録データ量が予め設定されている所定量Akを超えていいるか否かを判断する。記録データ量が所定量Akを超えていれば、ここでの判断は肯定されステップ411に移行する。なお、所定量Akは例えばホストから変更することが可能である。

#### 【0070】

このステップ411では、記録データ量と記録速度とから記録時間Twを予想する。そして、次の(1)式に基づいて半導体レーザの劣化度合Drを算出する。ここでは一例として、 $P_{wo} - P_k = 2$  (mW)、 $Tw = 20$  (分) であるものとする。従って、 $Dr = 40$  となる。

#### 【0071】

$$Dr = (P_{wo} - P_k) \times Tw \quad \dots \dots (1)$$

#### 【0072】

次のステップ413では、フラッシュメモリ43に格納されている前記劣化履歴テーブルを参照し、積算劣化度合Dr\_sを算出する。ここでは、 $Dr_s = (1000 + 600 + 600 + 200) + 40 = 2440$  となる。

#### 【0073】

次のステップ415では、算出された積算劣化度合Dr\_sが予め設定されている所定値Dr\_kを超えるか否かを判断する。積算劣化度合Dr\_sが所定値Dr\_k

を超えていれば、ここでの判断は肯定されステップ417に移行する。

#### 【0074】

このステップ417では、記録速度を一段階下げるとともに、ホスト50にそのことを通知した後、上記ステップ403に戻る。

#### 【0075】

なお、上記ステップ405において、最適な記録パワー $P_{wo}$ が閾値 $P_k$ 以下であれば、ステップ405での判断は否定されステップ419に移行する。このステップ419では、最適な記録パワー $P_{wo}$ を記録パワーとし、パワー設定回路24cに通知する。そして、ホスト50に記録速度及び記録パワーを含む記録情報を通知した後、ステップ421に移行し、ユーザデータを記録する。なお、記録処理の詳細については後述する。

#### 【0076】

また、上記ステップ407において、光ディスク15が特定メディアであれば、ステップ407での判断は肯定されステップ423に移行する。このステップ423では、前記発光パワー $P_{limit}$ を記録パワー $P_w$ とするとともに、パワー設定回路24cに通知する。そして、ホスト50に記録速度及び記録パワーを含む記録情報を通知した後、ステップ421に移行し、ユーザデータを記録する。

#### 【0077】

また、上記ステップ409において、記録データ量が所定量 $A_k$ 以下であれば、ステップ409での判断は否定されステップ425に移行する。このステップ425では、最適な記録パワー $P_{wo}$ を記録パワー $P_w$ とし、パワー設定回路24cに通知するとともに、一例として図5（B）に示されるように、劣化履歴テーブルを更新する。そして、ホスト50に記録速度及び記録パワーを含む記録情報を通知した後、ステップ421に移行し、ユーザデータを記録する。

#### 【0078】

また、上記ステップ415において、積算劣化度合 $D_{rs}$ が所定の値 $D_{rk}$ 以下であれば、ステップ415での判断は否定されステップ427に移行する。このステップ427では、上記ステップ423と同様に、最適な記録パワー $P_{wo}$

を記録パワー P w とし、パワー設定回路 24c に通知するとともに、劣化履歴テーブルを更新する。そして、ホスト 50 に記録速度及び記録パワーを含む記録情報を見た後、ステップ 421 に移行し、ユーザデータを記録する。

#### 【0079】

ユーザデータの記録中には、B 値検出回路 28f からの B 値と RAM 41 に格納されている B 値の目標値（前記 OPC の際に求めた目標 B 値）とを比較し、それらの差に基づいて記録パワーを修正する、いわゆるランニング OPC が隨時行われる。

#### 【0080】

ここで、上記ステップ 421 での記録処理について説明する。

#### 【0081】

再生信号処理回路 28 から所定のタイミング毎に出力されるアドレス情報に基づいて、書き込み開始地点に光ピックアップ装置 23 が位置するようにシークモータを制御する信号をモータドライバ 27 に出力する。そして、バッファマネージャ 37 からバッファ RAM 34 に蓄積されたユーザデータ量が所定の値を超えたとの通知を受け取ると、エンコーダ 25 に書き込み信号の生成を指示する。続いて、光ピックアップ装置 23 が書き込み開始地点に到達すると、エンコーダ 25 に通知する。これにより、ユーザデータは、エンコーダ 25 、レーザコントロール回路 24 及び光ピックアップ装置 23 を介して光ディスク 15 に記録される。

#### 【0082】

また、データの記録中には、一定時間毎（例えば 10 秒毎）に記録パワーの監視処理が行われる。この記録パワーの監視処理について図 7 を用いて説明する。図 7 のフローチャートは、CPU 40 によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。ユーザデータの記録が開始されると、一定時間毎に図 7 のフローチャートに対応するプログラムの先頭アドレスが CPU 40 のプログラムカウンタにセットされ、処理がスタートする。すなわち、この処理はタイマ割り込み処理の一つである。

#### 【0083】

最初のステップ501では、現在設定されている記録パワーPwを取得する。

#### 【0084】

次のステップ503では、現在設定されている記録パワーPwが前記閾値Pkを超えているか否かを判断する。記録パワーPwが閾値Pkを超えていれば、ここでの判断は肯定され、その旨をホスト50に通知する。この際に、予測記録時間や積算劣化度合など光源の寿命に関係する情報を附加しても良い。そして、ステップ505に移行する。

#### 【0085】

このステップ505では、記録データの残量が予め設定されている所定量Bkを超えているか否かを判断する。記録データの残量が所定量Bkを超えていれば、ここでの判断は肯定されステップ507に移行する。なお、所定量Bkは前記所定量Akと同じであっても良い。

#### 【0086】

このステップ507では、記録データの残量と記録速度とから残りの記録時間Twrを予想する。そして、次の（2）式に基づいて半導体レーザの劣化度合Drを算出する。

#### 【0087】

$$Dr = (Pw - Pk) \times Twr \quad \dots \dots (2)$$

#### 【0088】

次のステップ509では、前記劣化履歴テーブルを参照し、上記ステップ413と同様にして積算劣化度合Dr\_sを算出する。

#### 【0089】

次のステップ511では、算出された積算劣化度合Dr\_sが前記所定の値Dr\_kを超えるか否かを判断する。積算劣化度合Dr\_sが所定の値Dr\_kを超えていれば、ここでの判断は肯定されステップ513に移行する。

#### 【0090】

このステップ513では、記録速度を一段階下げるとともに、そのことをホスト50に通知した後、割り込み処理を終了する。これにより、続いて行われるランニングOPCによって、最適な記録パワーが低下することとなる。

**【0091】**

なお、上記ステップ503において、記録パワーPwが閾値Pk以下であれば、ステップ503での判断は否定され、直ちに割り込み処理を終了する。

**【0092】**

また、上記ステップ505において、記録データの残量が所定量Bk以下であれば、ステップ505での判断は否定されステップ515に移行し、劣化履歴テーブルを更新した後、割り込み処理を終了する。

**【0093】**

また、上記ステップ511において、積算劣化度合DrSが所定の値DrK以下であれば、ステップ511での判断は否定されステップ515に移行し、劣化履歴テーブルを更新した後、割り込み処理を終了する。

**【0094】**

次に、ホストから再生要求のコマンドを受信したときのCPU40の処理動作について簡単に説明する。

**【0095】**

ホストから再生要求のコマンドを受信すると、再生速度に基づいてスピンドルモータ22の回転を制御するための制御信号をモータドライバ27に出力するとともに、再生要求のコマンドを受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。そして、再生信号処理回路28からのアドレス情報に基づいて読み出し開始地点に光ピックアップ装置23が位置するようにシークモータを制御する信号をモータドライバ27に出力する。

**【0096】**

続いて、光ピックアップ装置23が読み出し開始地点に到達すると、再生信号処理回路28に通知する。これにより、前述の如くして再生データが再生信号処理回路28を介してバッファRAM34に蓄積される。バッファRAM34に蓄積された再生データがセクタデータとして揃うと、バッファマネージャ37によりインターフェース38を介してホストに転送される。

**【0097】**

以上の説明から明らかなように、本実施形態に係る光ディスク装置では、CP

U40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって、記録パワー取得手段、判別手段、選択手段、決定手段、保存手段、及び通知手段が実現されている。すなわち、記録開始前では、図6のステップ403の処理によって記録パワー取得手段が、ステップ405の処理によって判別手段が、ステップ407～415の処理によって選択手段が、ステップ423、425、427の処理によって決定手段が、ステップ425、427の処理によって保存手段が実現されている。また、記録中では、図7のステップ501の処理によって記録パワー取得手段が、ステップ503の処理によって判別手段が、ステップ505～511の処理によって選択手段が、ステップ513の処理によって決定手段が、ステップ515の処理によって保存手段が実現されている。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではないことは勿論である。すなわち、上記実施形態は一例に過ぎず、上記のCPU40によるプログラムに従う処理によって実現した構成各部の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、あるいは全ての構成部分をハードウェアによって構成することとしても良い。

#### 【0098】

また、本実施形態では、ROM39にインストールされているプログラムのうち、図6及び図7のフローチャートで示される処理に対応するプログラムによって前記記録条件決定プログラムが構成されている。すなわち、記録開始前では、図6のステップ405の処理に対応するプログラムによって第1の手順が、ステップ407～415の処理に対応するプログラムによって第2の手順が、ステップ423、425、427の処理によって第3の手順が構成されている。また、記録中では、図7のステップ503の処理に対応するプログラムによって第1の手順が、ステップ505～511の処理に対応するプログラムによって第2の手順が、ステップ513の処理によって第3の手順が構成されている。

#### 【0099】

そして、記録中では、図6のステップ405の処理によって本発明に係る記録条件決定方法の第1工程が実施され、図6のステップ407～415の処理によって第2工程が実施され、図6のステップ423、425、427の処理によって第3工程が実施されている。また、記録中では、図7のステップ503の処理

によって本発明に係る記録条件決定方法の第1工程が実施され、図7のステップ505～511の処理によって第2工程が実施され、図7のステップ513の処理によって第3工程が実施されている。

#### 【0100】

以上説明したように、本実施形態によると、OPCによって得られた最適な記録パワーが半導体レーザの定格値を超えるときであっても、光ディスク15のパワー・マージンが大きい場合には、半導体レーザの定格値近傍の発光パワーを記録パワーとして、記録条件を決定している。従って、記録速度を下げずに所定の記録品質が維持される記録を行うことができる。すなわち、半導体レーザの劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことが可能となる。

#### 【0101】

また、本実施形態によると、OPCによって得られた最適な記録パワーが半導体レーザの定格値を超えるときであっても、記録するデータ量が少ない場合には、得られた最適な記録パワーに基づいて記録条件を決定している。従って、半導体レーザの劣化に対する影響は極めて小さい。すなわち、半導体レーザの劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことができる。

#### 【0102】

また、本実施形態によると、OPCによって得られた最適な記録パワーが半導体レーザの定格値を超えるときであっても、記録データと記録時間の履歴情報に基づいて算出される半導体レーザの積算劣化度合が小さい場合には、得られた最適な記録パワーに基づいて記録条件を決定している。すなわち、半導体レーザの寿命に悪影響を及ぼすことなく、記録品質に優れた記録を高速度で行うことができる。

#### 【0103】

また、本実施形態によると、ランニングOPCによって得られた最適な記録パワーが半導体レーザの定格値を超えるときであっても、記録データの残量が少ない場合には、そのままの記録条件で記録を継続している。従って、半導体レーザの劣化に対する影響は極めて小さい。すなわち、半導体レーザの劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことができる。

### 【0104】

また、本実施形態によると、ランニングO P Cによって得られた最適な記録パワーが半導体レーザの定格値を超えるときであっても、記録データと記録時間の履歴情報とに基づいて算出される半導体レーザの積算劣化度合が小さい場合には、そのままの記録条件で記録を継続している。従って、半導体レーザの寿命に悪影響を及ぼすことなく、記録品質に優れた記録を高速度で行うことができる。

### 【0105】

なお、上記実施形態では、図6のステップ407において記録データ量が所定量を超えているか否かを判断しているが、記録データ量と記録速度とから記録時間を予想し、その予想記録時間が所定の時間を超えるか否かを判断しても良い。この場合には、半導体レーザの発光時間で判断することとなり、劣化度合に対する影響をより正確に評価することができる。

### 【0106】

また、上記実施形態では、O P Cから得られた最適な記録パワーが閾値 $P_k$ を超えると、メディア情報、記録データ量及び劣化度合に基づいて記録速度を下げるか否かの判断をする場合について説明したが、これに限らず、例えばメディア情報、記録データ量及び劣化度合のうちの少なくとも1つに基づいて記録速度を下げるか否かの判断をしても良い。例えば記録速度を下げるか否かの判断にメディア情報を必要としない場合には、図6のステップ407、423の処理は不要であり、さらに特定メディアテーブルはなくても良い。そして、上記メディア情報の取得処理は行わなくても良い。また、例えば記録速度を下げるか否かの判断に劣化度合を必要としない場合には、図6のステップ411、413、415及び427の処理は不要であり、また、ステップ425での劣化履歴テーブルの更新処理も不要である。さらに、例えば記録速度を下げるか否かの判断に記録データ量を必要としない場合には、図6のステップ409、425の処理は不要である。

### 【0107】

また、上記実施形態では、O P Cから得られた最適な記録パワーが閾値 $P_k$ を超えると、メディア情報、記録データ量、劣化度合の順に判断をする場合につい

て説明したが、これに限定されるものではない。

#### 【0108】

また、上記実施形態では、図7のステップ505において記録データの残量が所定量を超えているか否かを判断しているが、記録データの残量と記録速度とから残りの記録時間を予想し、その予想記録時間が所定の時間を超えるか否かを判断しても良い。この場合には、半導体レーザの発光時間で判断することとなり、劣化度合に対する影響をより正確に評価することができる。

#### 【0109】

また、上記実施形態では、ランニングOPCから得られた最適な記録パワーが閾値 $P_k$ を超えると、記録データの残量及び劣化度合に基づいて記録速度を下げるか否かの判断をする場合について説明したが、これに限らず、例えば記録データの残量又は劣化度合に基づいて記録速度を下げるか否かの判断をしても良い。例えば記録速度を下げるか否かの判断に劣化度合を必要としない場合には、図7のステップ507、509、511、及び515の処理は不要である。また、例えば記録速度を下げるか否かの判断に記録データ量を必要としない場合には、図7のステップ505の処理は不要である。

#### 【0110】

なお、OPCから得られた最適な記録パワーが閾値 $P_k$ を超えたとき、及びランニングOPCから得られた最適な記録パワーが閾値 $P_k$ を超えたときのいずれにおいても、記録速度を下げるか否かの判断に劣化度合を必要としない場合には、劣化履歴テーブルはなくても良い。

#### 【0111】

また、上記実施形態では、ランニングOPCから得られた最適な記録パワーが閾値 $P_k$ を超えると、記録データの残量、劣化度合の順に判断をする場合について説明したが、これに限定されるものではない。

#### 【0112】

また、上記実施形態では、最適な記録パワーが閾値 $P_k$ を超えると、光ディスク装置側で半導体レーザの寿命に及ぼす影響を予測し、その予測結果に基づいて記録条件を変更するか否かの判断をする場合について説明したが、本発明がこれ

に限定されるものではない。例えば、ホスト 50 は、OPC で得られた最適な記録パワーが閾値  $P_k$  を超えた旨の通知を受けると、「最適な記録パワーを変更しない」、「記録速度を下げて再度試し書きを行い新たに最適な記録パワーを求める」、及び「閾値近傍の所定値に記録パワーを下げる」を含む複数の選択肢を表示装置 50e に表示し、ユーザによって入力装置 50d を介して複数の選択肢の中のいずれかが選択されると、その選択結果を光ディスク装置に通知しても良い。そして、光ディスク装置はホスト 50 からの選択結果、すなわち、ユーザの選択に応じて記録条件を決定しても良い。同様に、ホスト 50 は、ランニング OPC で得られた最適な記録パワーが閾値  $P_k$  を超えた旨の通知を受けると、「最適な記録パワーを変更しない」及び「記録速度を 1 段階下げる」を含む複数の選択肢を表示装置 50e に表示し、ユーザによって入力装置 50d を介して複数の選択肢の中のいずれかが選択されると、その選択結果を光ディスク装置に通知しても良い。また、複数の選択肢を表示する際に、予測記録時間や積算劣化度合など光源の寿命に関係する情報が光ディスク装置から送られてきたときは、それらも表示装置 50e に表示することが好ましい。ユーザの判断材料となるからである。

#### 【0113】

なお、上記ユーザによって行われる選択は、例えばホスト 50 を管理しているオペレーティングシステムなどによって行われても良い。

#### 【0114】

あるいは、最適な記録パワーが閾値  $P_k$  を超えたときの処理を予め設定しても良い。例えば、ユーザが、ホスト 50 を介して、OPC で得られた最適な記録パワーが閾値  $P_k$  を超えた場合の処理、及びランニング OPC で得られた最適な記録パワーが閾値  $P_k$  を超えた場合の処理をそれぞれ予め設定しても良い。この場合には、例えば、OPC で得られた最適な記録パワーが閾値  $P_k$  を超えると、光ディスク装置はユーザによって予め設定されている処理を実行することとなる。

#### 【0115】

また、上記実施形態では、光ディスクが DVD-R の場合について説明したが

、本発明がこれに限定されるものではない。

#### 【0116】

また、上記実施形態では、光ピックアップ装置が互いに異なる波長の光ビームを発光する2つの半導体レーザを備える場合について説明したが、これに限らず、例えば1つの半導体レーザを備えていても良い。この場合に、例えば波長が405nmの光ビームを発光する半導体レーザ、波長が660nmの光ビームを発光する半導体レーザ及び波長が780nmの光ビームを発光する半導体レーザのいずれかであっても良い。

#### 【0117】

さらに、上記実施形態では、DVD用の半導体レーザとCD用の半導体レーザとを備えているが、これに限らず、例えば波長が405nmの光ビームを発光する半導体レーザを前記2つの半導体レーザのいずれかに代えて用いても良い。

#### 【0118】

また、上記実施形態では、情報の記録及び再生が可能な光ディスク装置について説明したが、これに限らず、情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも記録が可能な光ディスク装置であれば良い。

#### 【0119】

また、上記実施形態では、記録条件決定プログラムは、ROM39に記録されているが、他の記録媒体（CD-ROM、光磁気ディスク、フラッシュメモリ、フレキシブルディスク等）に記録されていても良い。この場合には、各記録媒体に対応するドライブ装置を付加し、各ドライブ装置から記録条件決定プログラムをインストールすることとなる。要するに、記録条件決定プログラムがCPU40のメインメモリにロードされれば良い。

#### 【0120】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る記録条件決定方法、情報記録装置及び情報記録システムによれば、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を安定して行うことができるという効果がある。

#### 【0121】

また、本発明に係るプログラム及び記録媒体によれば、情報記録装置の制御用コンピュータにて実行され、光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を安定して行うことができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図2】

図1における光ピックアップ装置の詳細構成を説明するためのブロック図である。

##### 【図3】

図1における再生信号処理回路の詳細構成を説明するためのブロック図である。

##### 【図4】

図1におけるレーザコントロール回路の詳細構成を説明するためのブロック図である。

##### 【図5】

図5 (A) 及び図5 (B) は、それぞれ劣化履歴テーブルを説明するための図である。

##### 【図6】

本発明に係る記録開始前での記録条件決定処理を説明するためのフローチャートである。

##### 【図7】

本発明に係る記録中の記録条件決定処理を説明するためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

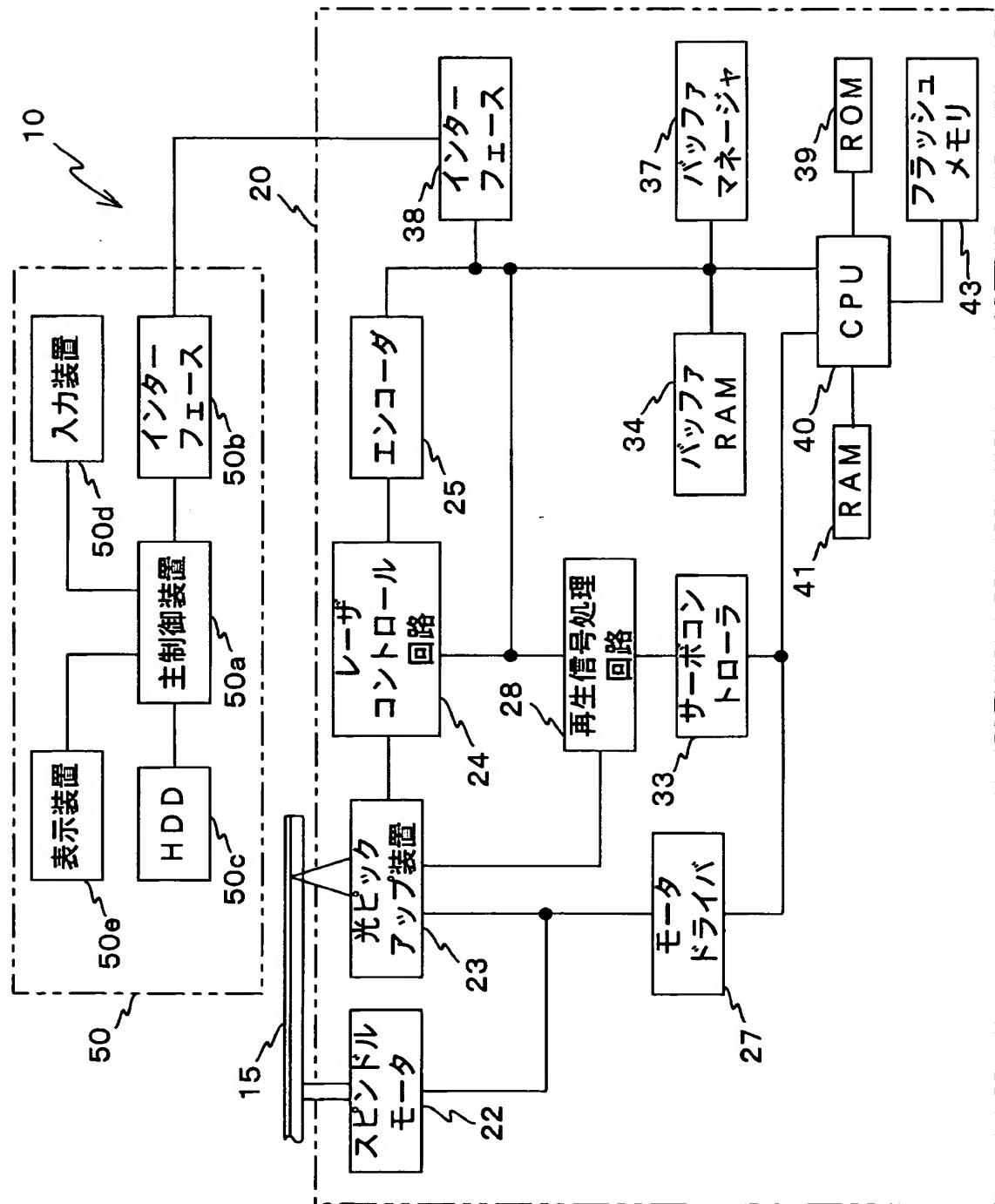
10…情報記録システム、15…光ディスク（情報記録媒体）、20…光ディスク装置（情報記録装置）、28…再生信号処理回路、39…ROM（記録媒体）、40…CPU（記録パワー取得手段、判別手段、選択手段、決定手段、保存手段、通知手段）、43…フラッシュメモリ（第1の記憶手段、第2の記憶手段

)、50…ホスト（情報処理装置）、50a…主制御装置（通知手段）、50d…入力装置（入力手段）、50e…表示装置（表示手段）。

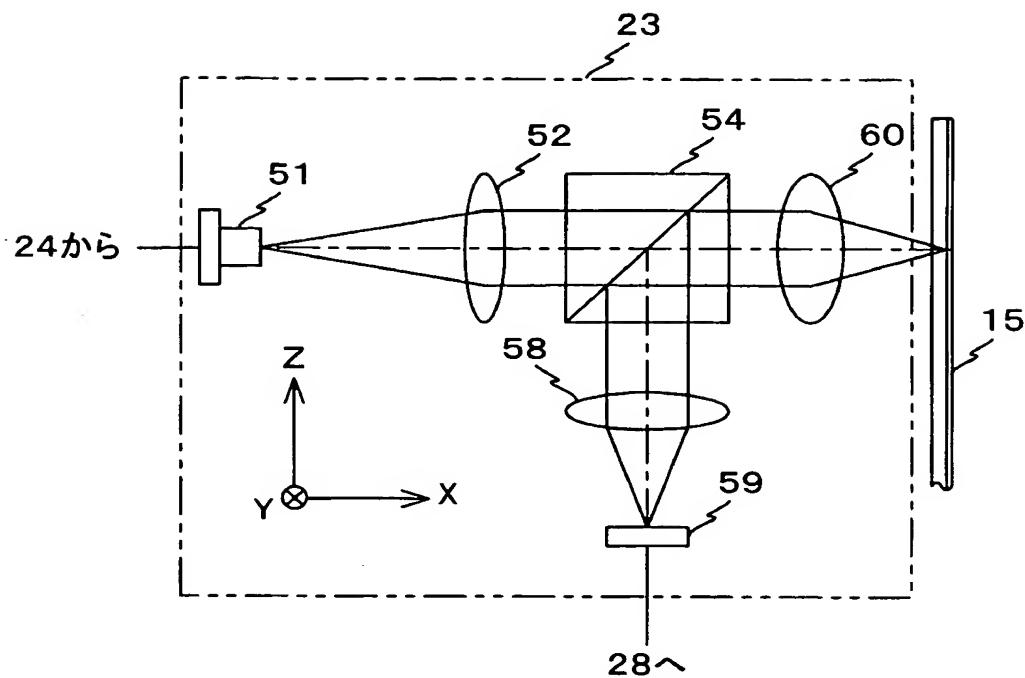
【書類名】

図面

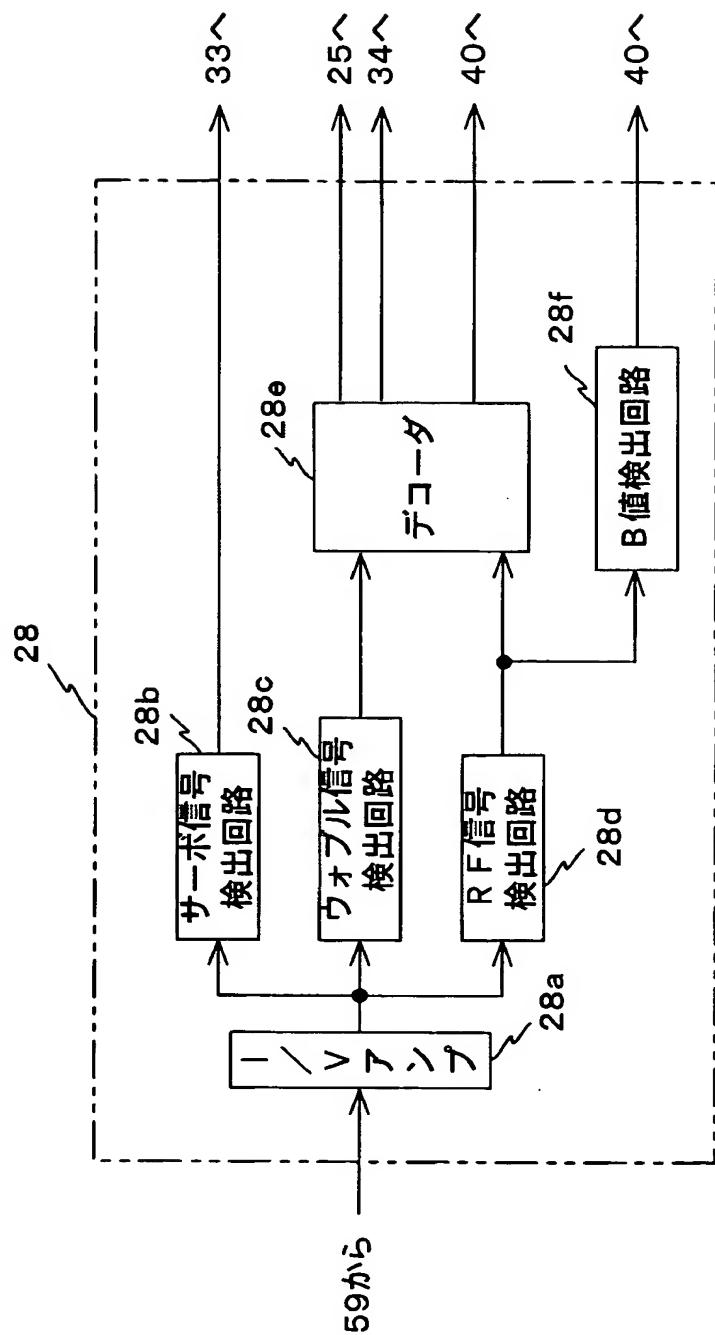
【図 1】



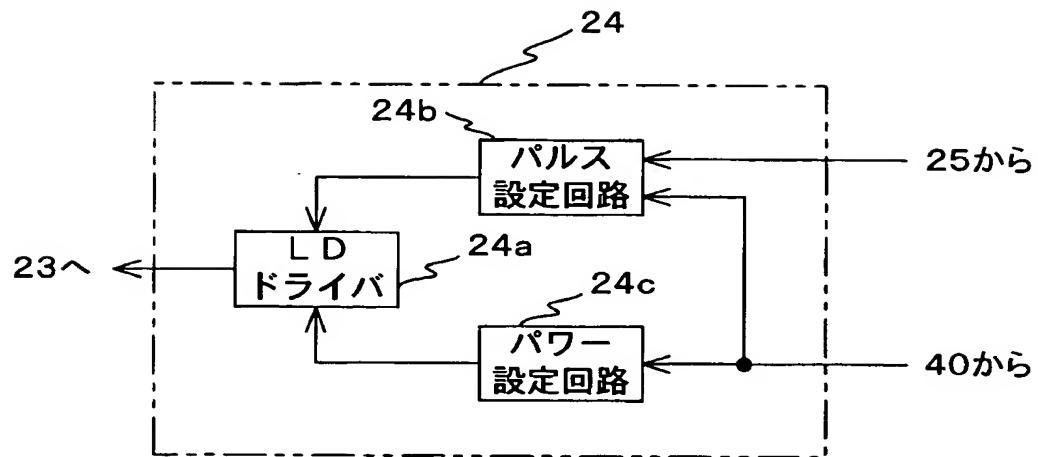
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

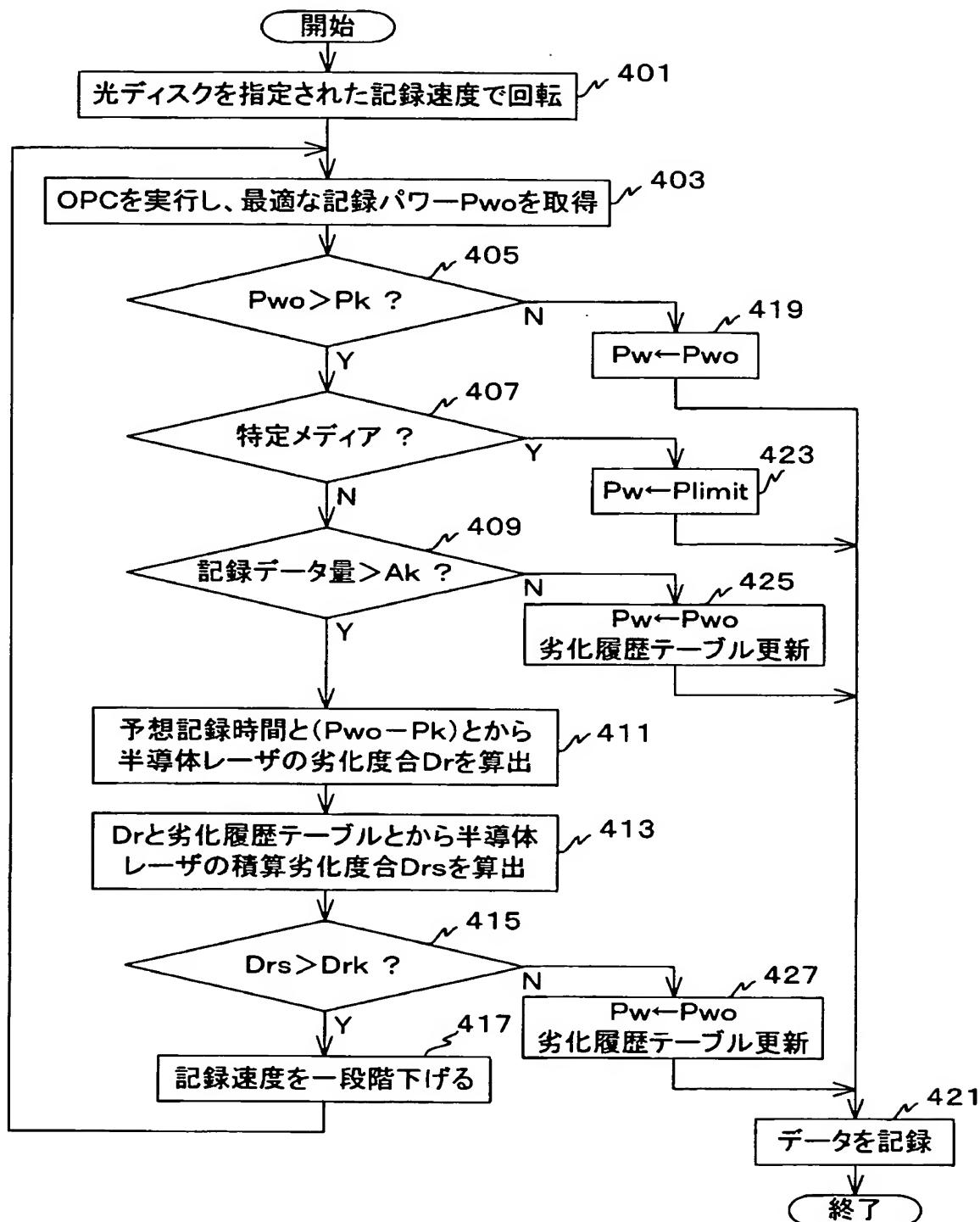
(A)

Pw-Pk (mW)	積算記録時間 (min)	劣化度合
1	1000	1000
2	300	600
3	200	600
4	50	200
5	0	0
6	0	0

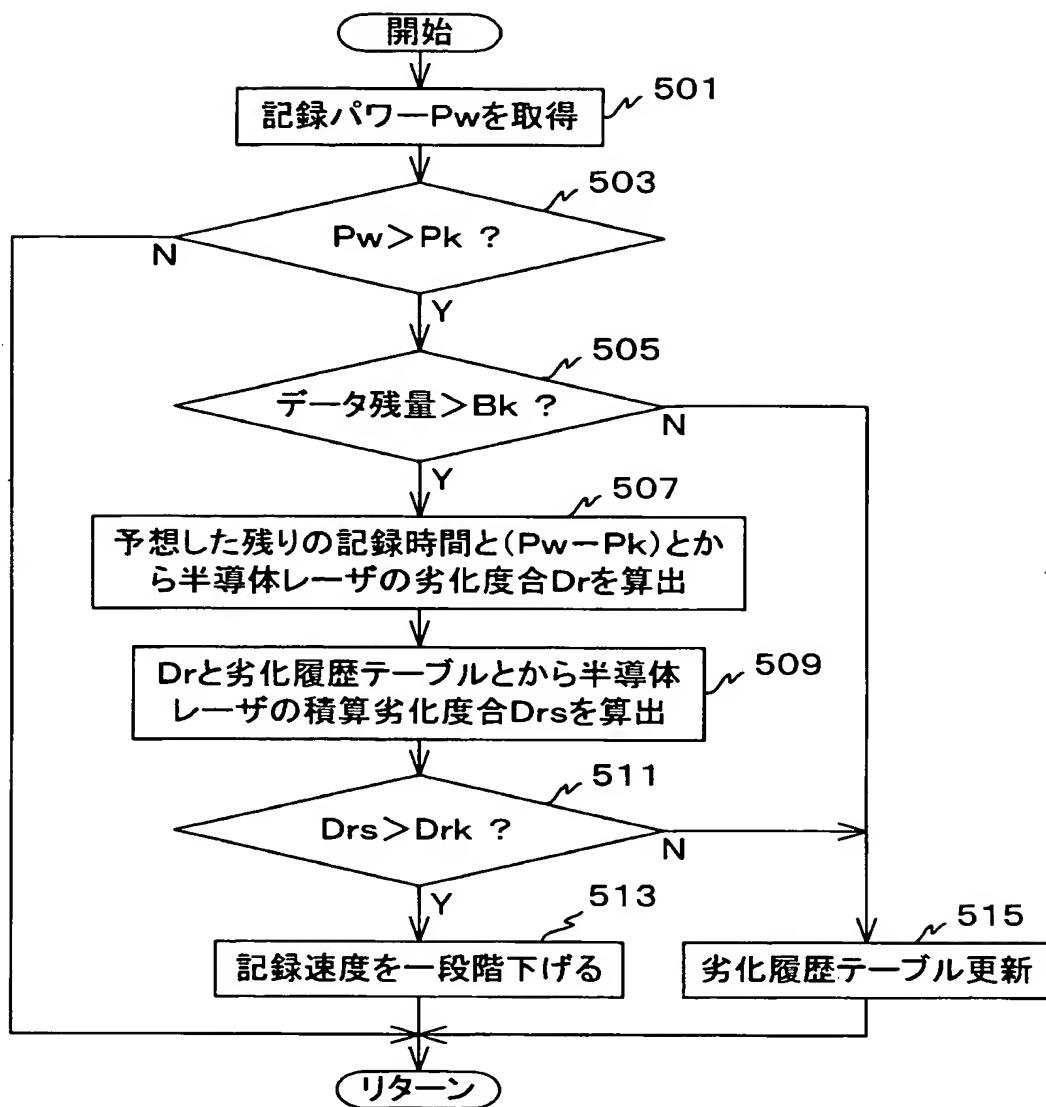
(B)

Pw-Pk (mW)	積算記録時間 (min)	劣化度合
1	1000	1000
2	320	640
3	200	600
4	50	200
5	0	0
6	0	0

【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源の劣化を抑制し、記録品質に優れた記録を高速度で行うことができる記録条件決定方法を提供する。

【解決手段】 O P C又はランニングO P Cにて得られた最適な記録パワーが所定の閾値を超えているか否かが判別され（ステップ405）、その結果、最適な記録パワーが閾値を超えている場合に、所定の選択基準に応じて、最適な記録パワーを変更しない選択肢を含む複数の選択肢の中からいずれかが選択される（ステップ407～415）。そして、その選択された選択肢に基づいて記録条件が決定される（ステップ423、425、427）。そこで、光源に対するダメージが小さいと予想できるときには、最適な記録パワーを変更しない選択肢が選択されるように判断基準を設定することにより、最適な記録パワーが閾値を超えていても、記録速度を下げることなく記録を行うことが可能となる。

【選択図】 図6

特願 2002-359361

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日

[変更理由] 住所変更

住所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏名 株式会社リコー